



SAVONIA

Itsetiivistyvän betonin käyttö seinäva- luissa

Janne Lyyra

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Janne Lyyra	
Työn nimi Itsetiivistyvän betonin käyttö seinävaluissa	
Päiväys 1.6.2012	Sivumäärä/Liitteet 28+2
Ohjaaja(t) Lehtori Matti Mikkonen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) YIT Rakennus Oy / Jari Huttunen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän insinöörityön tavoitteena oli selvittää ja vertailla itsetiivistyvän betonin käytön kannattavuutta verrattuna tavanomaisesti käytettyyn betoniin. Työssä esitetään perustietoa itsetiivistyvän betonin ominaisuuksista, työteknisesti huomioitavista asioista sekä kustannuksista, mutta pääpaino on laskelmien kautta tuleva tieto betonin kustannuksista. Vertailtavia asioita olivat työmenetelmät, työ kustannukset, materiaali-kustannukset sekä jälkitöistä aiheutuvat kustannukset. Työssä käsitellään itsetiivistyvän betonin ominaisuuksia, joita tulee ottaa huomioon sitä käytettäessä.</p> <p>Työssä esitetyt havainnot perustuvat työmaalta saatuihin tietoihin, joita on huomioitu laskelmaa tehtäessä. Tietojen keruu tapahtui haastatellen YIT Rakennus Oy:n Kuopion työmailla. Haastateltavia henkilöitä olivat työnjohtajat sekä itse valutyöhön osallistuneet henkilöt.</p> <p>Laskelmien mukaan itsetiivistyvä betoni on materiaalikustannusten osalta kalliimpaa, mutta työ kustannuksiltaan halvempaa kuin tavanomaisesti käytetty betoni. Kokonaiskustannuksiltaan se on kalliimpaa käyttää, mutta työ tekniset ominaisuudet ovat huomattavasti paremmat.</p>	
Avainsanat Itsetiivistyvä betoni, seinä	
Julkinen, tutkimustulosten osalta luottamuksellinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Janne Lyyra			
Title of Thesis The usage of self-compacting concrete in wall castings			
Date	1 June 2012	Pages/Appendices	28+2
Supervisor(s) Mr Matti Mikkonen, Lecturer			
Client Organisation/Partners YIT Rakennus Oy /Mr Jari Huttunen, Quality manager			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to study and compare the cost-effectiveness of self-compacting concrete (SCC) to the conventionally used concrete. The purpose was to introduce the features that should be taken into account when using self-compacting concrete. The emphasis was on the data received through calculations of the concrete costs.</p> <p>The working methods, labor costs, raw material costs and after-work costs between the SCC and conventional concrete were compared. The findings were based on estimates received from work sites and they were also taken into account in the calculations. The data collection took place at YIT Construction Ltd Kuopio construction sites where both the workers who took part in the casting work and the supervisors were interviewed.</p> <p>According to the calculations, the self-compacting concrete is more expensive in terms of material costs, but the labor costs are lower than with the conventionally used concrete. The overall costs of using SCC are higher, but it prove to have much better working properties.</p>			
Keywords Self-compacting concrete, wall, cost-effectiveness			
Partly confidential			

ALKUSANAT

Tämä insinööri työ tehtiin YIT Rakennus OY:lle itsetiivistyvän betonin käytöstä seinä-rungoissa. Haluan kiittää toimeksiantajaa ja yksikön laativastaava Jari Huttusta itse aiheesta. Kiitokseni ansaitsee myös ohjaavana opettajana toiminut lehtori Matti Mik-konen sekä YIT Rakennus Oy:n työmaiden työnjohtajat ja työntekijät, jotka osaltaan auttoivat tietojen keruussa.

Kuopiossa 15.05.2012

Janne Lyyra

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet.....	7
1.2	YIT Rakennus Oy	8
2	PERUSTIETOA BETONISTA.....	9
2.1	Betoni töissä käytettävä muottikalusto	9
3	ITSETIIVISTYVÄ BETONI	11
3.1	Käyttökohteet	12
3.2	Itsetiivistyvän betonin materiaalin ominaisuudet	14
3.3	Tuoreen massan ominaisuudet.....	14
3.4	Itsetiivistyvän betonin käyttöä talvella	15
4	TAVANOMAISEN BETONIN KÄYTTÖ PAIKALLAVALU SEINISSÄ	16
5	ITSETIIVISTYVÄN BETONIN KÄYTTÖ PAIKALLAVALU SEINISSÄ	21
6	ITSETIIVISTYVÄN BETONIN KÄYTÖSSÄ HUOMIOITAVIA ASIOITA.....	24
6.1	Itsetiivistyvän betonin käyttö	24
6.2	Itsetiivistyvän betonin jälkihoito	24
7	BETONOINTI MENETELMIEN VERTAILU	25
7.1	Työskentely	25
7.2	Kustannukset.....	26
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	27
	LÄHTEET	28

LIITTEET

Liite 1 Valutyöntekijän haastattelu

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyö aiheen sain YIT rakennus Oy:n yksikön laatuvalvastaavalta, joka aihetta kysyessäni tarjosi tutkittavaksi itsetiivistyvän betonin käyttöä paikallavaluseinissä. Lähtökohtaisesti työn tarkoituksena on selvittää paikallisella tasolla itsetiivistyvän betonin käyttöä ja mahdollisuuksia seinävaluissa. Tavoitteena on saada realistinen tutkimustulos, josta selviää itsetiivistyvän betonin käytön kannattavuus ja tutkimusten perusteella saadaan tietoon mahdolliset kustannus- sekä resurssisäästöt. Tarkoituksena on saada selkeitä ja ohjaavia näkökulmia, joita voidaan jatkossa soveltaa seinärunkoja tehtäessä. Itsetiivistyvä betoni on kuitenkin vielä melko vähän käytetty vaihtoehto, eikä sen tuomia mahdollisuuksia osata ottaa huomioon. Tutkimuksella pyritään tuomaan työmaille lisää tietoa itsetiivistyvän betonin käytöstä, siten että sitä käytettäisiin oikein ja sellaisissa kohteissa joissa sen käyttö on eduksi verrattuna tavanomaiseen betoniin.

Työtä tehtäessä täytyy tutkia kirjallisia lähteitä, mutta lopulliseen tulokseen päästään työmaalta tulevan tiedon kautta. Työtä varten haastatellaan työnjohtajia, sekä valutyöhön osallistuvia työntekijöitä. Haastattelujen tavoitteena on saada tietoa sekä mielipiteitä itsetiivistyvän betonin käytöstä ja hyvistä ominaisuuksista ja sen käytön tuomista hyödyistä. Haastattelujen perusteella saatu käyttäjäkokemus on ensiarvoisen tärkeää.

Tähän työhön sisältyy myös kustannusvertailua, jossa tavoitteena on vertailla kohteittain tavanomaisen sekä itsetiivistyvän betonin käytöstä syntyviä kustannuksia materiaalikustannusten, työmenekkien ja aikataulu säästöjen kautta. Kustannusvertailusta ei haluta julkista, joten se laitetaan liitteeksi tähän työhön ja on luottamuksellinen yritystä kohtaan.

1.2 YIT Rakennus Oy

YIT Rakennus Oy on Suomen suurin rakennusliike, joka rakentaa omaperustaisia asuntoja ja toimii merkittävänä kiinteistönkehittäjänä. Toimialueita ovat myös infra-kentäminen sekä kunnossapito. Teiden hoitajan YIT on Suomen suurin yksityinen toimija. YIT:n päämarkkina-alueet ovat Pohjoismaat, Venäjä, Baltian maat sekä Keski-Eurooppa. YIT Rakennus Oy:n liikevaihto oli 29 % koko konsernin liikevaihdosta. (YIT:n [www-sivut](http://www.yit.fi))

2 PERUSTIETOA BETONISTA

Betoni on sementin, kiviainesten sekä veden yhdistämisen ja siitä johtuvan reaktion seurauksena syntynyt kovettunut seos. Betoni on yleisin ja käytetyin rakennusmateriaali, jota on helppo valmistaa ja käyttää. Betoni on kestävä, turvallinen ja massiivinen rakennusmateriaali ja sen ominaisuuksia on mahdollista muuttaa valmistusmateriaalien sekä lisäaineiden valinnalla. Tässä insinöörityössä vertaillaan tavanomaisesti käytettyä runkobetonia sekä ns. kolmannen sukupolven tehonotkistimien käyttöön perustuvaa itsetiivistyvää betonia, pääpaino on kuitenkin itsetiivistyvän betonin ominaisuuksissa ja käytössä.

2.1 Betoni töissä käytettävä muottikalusto

Yleisesti betonia valettaessa on valittava käyttötarkoitukseen sopiva muottikalusto. Tilanteesta riippuen on mahdollista valita lauta-, suur-, vaneri,- tai kasettimuotti. Tässä työssä perehdytään vain suurmuottikalustoon, koska se on YIT Rakennus Oy:n paikallisesti käytetyin vaihtoehto paikallavalurakentamisessa.



Kuva 1. Tyypillisesti käytetty suurmuottipuolisko.

Kuva Janne Lyyra

Suurmuotti koostuu kahdesta seinän korkuisesta muottipuoliskosta. Muotit ovat teräsrunkoisia ja niiden muottipintana käytetään useimmiten muottivaneria. Käytettävä vaneri voi olla joko koko muotin kokoinen levy tai tiiviisti toisiinsa liitettävistä ponttisaumallisista vanerikaseteista koostuva kokonaisuus. Lämmitettävät suurmuotit ovat mineraalivillalla lämpöeristettyjä, muottipintoja lämmitetään termostaatilla ja lämpörajoittimilla ohjatuilla vastuksilla. Lämmitettävät suurmuotit mahdollistavat paremman talvibetonoinnin. Suurmuottia käytetään selkeisiin, toistuviin rakenteisiin, esimerkiksi asuinrakennuksiin, joiden runkotyyppinä on kantavat seinät ja laatta. Suurmuotteja käytettäessä muottikierto on nopeaa ja työvoiman tarve vähäistä. Suurmuotteja käytettäessä tulee kiinnittää huomiota muottipintaan ja sen puhdistukseen ja huoltoon valujen välillä, valupinnasta tulee siisti ja tasainen. (Kivitalon [www-sivut](#))

3 ITSETIIVISTYVÄ BETONI

Itsetiivistyvä betoni (ITB) on yhteisnimitys erilaisille betonityypeille, joilla on kyky täyttää muotit ja ympäröidä raudoitus ilman tärytystä tai muuta tiivistystä. Ns. kolmannen sukupolven notkistimet ovat mahdollistaneet itsetiivistyvän betonin valmistuksen. Itsetiivistyvän betonin koostumus ja ominaisuudet poikkeavat perinteisestä betonista. Näiden erojen vuoksi sekä itsetiivistyvän betonin valmistus, käyttö että laadunvalvonta eroavat perinteisen, tiivistettävän betonin käytöstä.

Itsetiivistyvän betonin käytön perusteena voi olla mm.

- parempi työympäristö
- parempi laatu
- kasvava tuottavuus
- vaikeasti valettavat kohteet.

(Itsetiivistyvä betoni, työmaaohje, Betonikeskus ry. 2004, 5).

Paikallarakentaminen on ollut paljon käytetty rakennusmuoto asuinkerrostalorakentamisessa paikallisella tasolla. Tyypillinen asuinkerrostalo on rakennettu paikallavaluna käyttäen tavanomaista betonia. Itsetiivistyvä betoni on ollut melko vähän käytetty vaihtoehto, eikä sen tuomia etuja olla selvitetty. Itsetiivistyvää betonia on käytetty seinä- sekä lattivaluissa, mutta tässä työssä keskitytään ainoastaan sen käyttöön paikallavaletuissa seinissä.

3.1 Käyttökohteet

Itsetiivistyvää betonia on mahdollista käyttää paikalla valettavissa kantavissa seinissä sekä väliseinissä. Paikallisesti itsetiivistyvää betonia käytetään pääasiassa vain ulkoseinissä. Tavanomaiselle betonille erityisen vaikeita kohteita ovat seinät, joissa esiintyy useita aukkoja tai läpivientejä. Tällaisissa kohteissa on mahdollista tuottaa parempaa jälkeä käyttämällä itsetiivistyvää betonia, eikä mahdollisia paikattavia kohteita synny.



Kuva 2. Itsetiivistyvällä betonilla valettu seinä. Kuva Janne Lyyra

Tyypillisiä perusteita itsetiivistyvän betonin käytölle voivat olla muun muassa

- betonin tiiveyden varmistaminen vaikeasti tiivistettävissä kohteissa ja rakenneosissa
- kohteitten valmistus, jossa betonin tiivistäminen on vaikeaa
- betonoinnin nopeutuminen
- työolosuhteiden parantuminen. Ei tiivistämisestä syntyviä ääniä eikä tärinää, jolla on merkitys niin työn suorittamiseen kuin lähiympäristön meluhaittoihin.
- pintojen laadun parantaminen sekä jälkitöiden määrän pienentäminen
- betonin säilyvyyden parantaminen
- työvoima tarpeen vähentäminen

(Itsetiivistyvä betoni, työmaaohje, Betonikeskus ry. 2004, 17).



Kuva 3 & 4. Vasemmalla tavanomaisella betonilla valettu seinä, oikealla itsetiivistyvällä betonilla valettu seinä. Kuva Janne Lyyra

3.2 Itsetiivistyvän betonin materiaalin ominaisuudet

Itsetiivistyvä betoni voidaan suhteittaa ja valmistaa täyttämään kaikki normien vaatimukset tiiveyden, lujuuden ja säilyvyyden suhteen. (Itsetiivistyvä betoni, työmaaohje, Betonikeskus ry. 2004, 6).

Itsetiivistyvän betonin ominaisuudet

- *Notkeusluokat (leviämä) F4-F6 (S5)*
- *Maksimiraekoot #16*
- *Lujuusluokat K35-K50 (C28/35-C40/50) (laadunarvosteluikä 28 vrk)*
- *Sideaineena käytetään nopeasti kovettuvaa sementtiä ja lentotuhkaa.*
- *Lisäainekombinaatiot räätälöidään tapauskohtaisesti. (Rudus www-sivut)*

3.3 Tuoreen massan ominaisuudet

Itsetiivistyvää betonia voidaan valmistaa käyttämällä tehonotkistimien lisäksi suurempaa hienoainemäärää, viskositeettia parantavaa lisäainetta (stabilaattoria) tai moolempia.

Itsetiivistyvän betonin työstettävyyttä voidaan kuvata seuraavilla ominaisuuksilla

- massa täyttää ilman tiivistystä sille varatun tilan (valuvuus)
- ohittaa raudoitteet ja muut muotissa olevat esteet (läpäisykyky) ja
- ei erotu (erottuminen)

(Itsetiivistyvä betoni, työmaaohje, Betonikeskus ry. 2004, 6).

Tässä insinöörityössä ei ole käsitelty itsetiivistyvän betonin koostumusta tai materiaalin ominaispiirteitä sen tarkemmin, koska pääpaino on itsetiivistyvän betonin työtekniisiin ominaisuuksiin ja sen tuomiin hyötyihin paneutumisessa.

3.4 Itsetiivistyvän betonin käyttöä talvella

Kokeellisesti on todettu, että itsetiivistyvän betonin pakkasenkestävyys noudattaa samoja sääntöjä kuin tavanomaisesti käytetyn betonin pakkasenkestävyys. Toisinaan on todettu pakkasenkestävyyden olevan samoilla materiaaliparametreilla jonkin verran parempikin kuin tavallisella betonilla. Syitä tähän on massan tiiveys ja korkea lujuus, jolloin vesi ja suolat eivät pääse tunkeutumaan betoniin. Tärkeimmät tekijät ovat ilmamäärä (suojahuokosrakenne) ja vesisementtisuhte (lujuus). ((Itsetiivistyvä betoni, työmaaohje, Betonikeskus ry. 2004, 14).

4 TAVANOMAISEN BETONIN KÄYTTÖ PAIKALLAVALU SEINISSÄ

Perinteisesti rakennettu asuinkerrostalo on toteutettu paikallavaluna tavanomaista betonia käyttäen. Paikallavalu seinät toteutetaan suurmuottikalustolla. Muottikierto toteutetaan siten, että jokainen muottipari on käytössä aina kun mahdollista. Muottien betonointi toteutetaan yleensä aina iltapäivällä, jolloin aamulla valmistellaan muotit valukuntoon. Itse työ aloitetaan mittaamalla muotit paikalleen. Muottiin asennetaan valutopparit aukkoja ja läpivientejä varten. Tämän jälkeen muotti öljytään muottiöljyllä, jotta muotti saadaan irrotettua siististi valupinnasta. Muotti raudoitetaan suunnitelmien mukaisesti, jonka jälkeen asennetaan muotin toinen puolisko, kiinnitetään muotit toisiinsa ala- ja yläsiteilla. Haluttu korko merkataan, jonka jälkeen muotti on valmis valettavaksi betonilla.



Kuva 5. Muottien asennus käynnissä.

Kuva Janne Lyyra



Kuva 6. Muotti raudoitettuna ja ikkunapielitopparit asennettuina. Kuva Janne Lyyra

Itse valu toteutetaan torni-, autonosturilla tai pumppukalustolla. Torni- tai autonosturia käytettäessä käytetään valuastiaa, joka täytetään joko väliaikaisesta purkusiilosta, johon autot purkavat massan tai betoni lasketaan suoraan autosta valuastiaan. Betonin valetaan hitaasti, samalla täryttäen, jotta massa täyttää muotin tasaisesti. Yläpinnan korko valetaan tarkasti haluttuun korkoon. Seuraavana aamuna muotit irrotetaan ja siirretään seuraavaksi valettavaan seinän käyttöön.



Kuva 7. Valutyö käynnissä tavanomaista betonia käytettäen.

Kuva Janne Lyyra

Tavanomaisesti käytettävää betonia käytettäessä on itse betonointi toteutettava erityistä huomiota käyttäen, jotta muotti täyttyy tasaisesti, siten että raudoitteet ja aukkojen ympäristöt täyttyvät tasaisesti. Tavanomaisesti käytettävä betoni ei aina täytä aukkojen alusia täydellisesti, jolloin syntyy tarvetta jälkityölle. Syynä tähän on betonin huono leviämä ilman tärytystä. Jälkityö aiheuttaa aina lisäkustannuksia muotti-, työn- tekijä- ja tasoitekustannuksissa.

Tavanomainen betoni aiheuttaa ongelmia seinissä, joissa on useita aukkoja, koska betonin täryttäminen aukkojen alta on vaikeaa. Tämän seurauksena saattaa syntyä pintaa joka vaatii jälkiputsia, joka aiheuttaa lisäkustannuksia niin työntekijä- kuin ta-soitekustannuksissa.



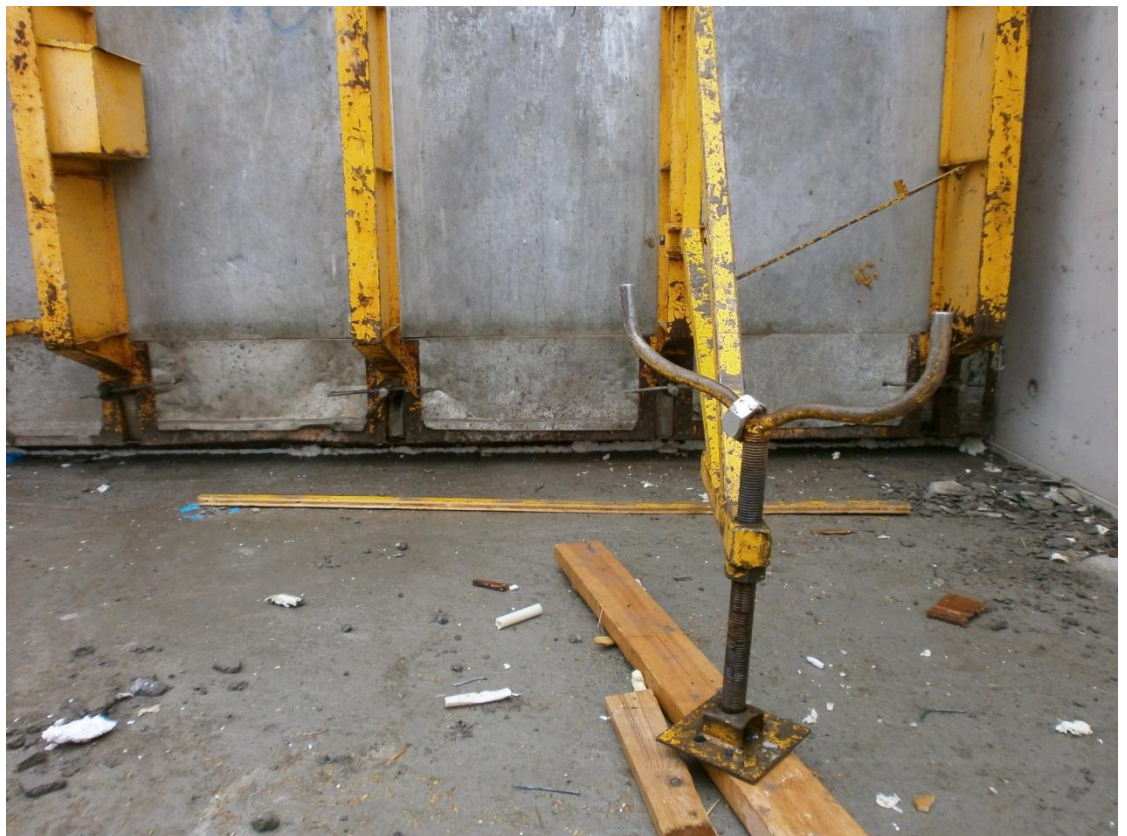
Kuva 8. Paikallavalettu seinä tavanomaisella betonilla. Betoni ei ole täyttänyt ikkuna-aukon alapuolta täydellisesti, joka on aiheutunut huonon tiivistämisen seurauksena. Kuva Janne Lyyra



Kuva 9. Paikallavalettu seinä itsetiivistyvällä betonilla, pinnat ovat tasaiset, eikä tarvetta jälkityölle ole syntynyt. Kuva Janne Lyyra

5 ITSETIIVISTYVÄN BETONIN KÄYTTÖ PAIKALLAVALU SEINISSÄ

Itsetiivistyvä betoni valetaan samaisella muottikalustolla kuin tavanomaisestikin käytetty betoni. Itset muottityö sisältää samat vaiheet kuin tavanomaisella betonilla valettaessa. Ainoana erona on muotin asettamat vaatimukset. Muottirakenteiden merkitys korostuu valuissa, joissa käytetään itsetiivistyvää betonia. Itsetiivistyvän betonin käytöstä syntyvä muottipaine on huomattavasti suurempi kuin tavanomaisen betonin aiheuttama. Muotit tulee mitoittaa hydrostaattisen paineen mukaan. Myös muotin tiiveys aiheuttaa osaltaan omat vaatimuksensa itsetiivistyvän betonin massan ominaisuuksien takia. Muottien alareunat on syytä tehdä tiiviiksi esimerkiksi polyuretaanivaahtoa käyttämällä. Muuten muottikaluston materiaaleina voidaan käyttää samoja materiaaleja kuin tavanomaisesti käytettävällä betonilla valettaessa. (Itsetiivistyvä betoni, työmaaohje, Betonikeskus ry. 2004, 23 - 29).



Kuva 10. Itsetiivistyvää betonia käytettäessä muottien alareunat on syytä tiivistää polyuretaanivaahdolla. Kuva Janne Lyyra



Kuva 11. Itsetiivistyvää betonia käytetään paikallisesti ulkoseinien valuissa. Kuva Janne Lyyra

Muottivalintaan vaikuttavat valettavan rakenteen muoto ja korkeus, muotin käyttöker-
tamäärät, muotin käsiteltävyys valupaikalla, arkkitehtoniset vaatimukset sekä beto-
nipinnalle asetetut laatuvaatimukset. Erityisesti muottipinnan puhtaudesta tulee huo-
lehtia parhaan mahdollisen lopputuloksen aikaansaamiseksi.(Betonikeskus ry. 2004,
29).



Kuva 12. Seinien tartuntarautoituksen kiinni saaminen valuun on osoittautunut vaikeammaksi kuin tavanomaisella betonilla käytettäessä. Kuva Janne Lyyra

Itsetiivistyvää betonia käytettäessä ongelmaksi on muodostunut seuraavan kerroksen seinien tartuntarautojen kiinnittämisessä tuoreeseen valuun. Itsetiivistyvän betonin massan notkeudesta johtuen teräkset uppoavat massan sisään, joten niiden kiinnitys on täytynyt toteuttaa työntämällä ne muottipuoliskojen rautojen väliin. Tavanomaisella betonilla valettaessa tartuntaraudat ovat pysyneet massan pinnalla ilman erityistä kiinnittämistä.

Itsetiivistyvää betonia käytettäessä itse betonointi on toteutettava valuastiaa käytettäessä, siten että astia täytetään suoraan autosta, koska väliaikaiset betonisiilot eivät ole kokemuksen mukaan riittävän tiiviitä itsetiivistyvälle betonille, vaan massa valuu pienestäkin reiästä ulos. Itsetiivistyvää betonia käytettäessä valuaika lyhenee jopa puoleen, koska muotit voidaan valaa täyteen suoraan ilman tärytystä.

6 ITSETIIVISTYVÄN BETONIN KÄYTÖSSÄ HUOMIOITAVIA ASIOITA

6.1 Itsetiivistyvän betonin käyttö

Muotit tulee rakentaa mahdollisimman tiiviiksi, sillä notkea ja valuva massa karkaa helposti raoista ja rei'istä. Erityisesti läpivientien ympäristöjen ja muottien juurten tulee olla tiiviit ja kestävät. Muutaman millimetrin raot eivät haittaa, mutta yli senttimetrin rako voi jo päästää ainakin osan massasta valumaan pois muotista. Mikäli muotti pettää kesken valun, on vuotoa yleensä vaikea saada tukituksi ja pahimmassa tapauksessa muotti saattaa valua tyhjäksi.

Massan hidas sitoutuminen alussa sekä valun nopeus asettavat muottikaluston lujuudelle erityisvaatimuksia. Muotit tulee mitoittaa hydrostaattisen paineen mukaan. Valupaineen suuruus on suoraan riippuvainen valun korkeudesta, mutta ei paksuudesta ja kasvaa muotin alareunassa n. 2 500 kg/m², jokaiselle nousevalla metrillä. Muotit tulee aina mitoittaa ja rakentaa vahvoiksi itsetiivistyvää betonia käytettäessä. (Itsetiivistyvä betoni, ITB).

6.2 Itsetiivistyvän betonin jälkihoito

Itsetiivistyvä betoni on herkkä betonin koostumuksessa tapahtuville muutoksille. Runkoaineiden kosteuspitoisuuksien vaihtelu voi aiheuttaa massan erottumista tai huo- nontaa massan valuvuutta. Itsetiivistyvän betonin notkeus on syytä tarkastaa aina ennen valun aloittamista. Jos notkeus vaatimukset eivät täyty, on kuormaa säädettävä: joko notkistettava tai stabiloitava. Massaan ei saa missään tapauksessa lisätä vettä.

Nuorta betonia tulee jälkihoitaa joko suojaamalla, käyttämällä jälkihoitoainetta tai kas- telemalla. Muotti toimii usein jälkihoitona niin kauan kuin se on paikoillaan. (Itsetiivistyvä betoni, ITB).

7 BETONOINTI MENETELMIEN VERTAILU

7.1 Työskentely

Itsetiivistyvän betonin käytöllä poistetaan tarve täryttää valettavaa massaa, tästä johtuen valutyöstä ei aiheudu meluhaittaa ympäristölle. Helposti valettavassa kohteessa on mahdollista säästää työntekijäkustannuksilla, koska tärytystä suorittavaa henkilöä ei tarvita. Kuitenkin turvallisen työskentelyn edellytyksenä on käyttää seinävaluissa kahta työntekijää, jotka molemmat ohjaavat valukuuppaa. Itsetiivistyvä betoni soveltuu erittäin hyvin seiniin, joissa on paljon aukkoja, koska massa leviää tasaisesti ympäri muotin. Tavanomaiselle betonille erityisesti aukolliset seinät synnyttävät usein tarpeen jälkityölle, koska aukkojen alapuolinen tärytys ei aina onnistu.

Itsetiivistyvää betonia käyttämällä itse valu nopeutuu huomattavasti, koska muotti voidaan täyttää yhdestä kohtaa laskemalla käytettäessä valukuuppaa. Massa leviää tasaisesti, joten täyttö onnistuu tarkasti haluttuun korkoon.

Muotti asettaa omalta osaltaan vaatimuksia itsetiivistyvän betonin käytölle. Muotin puhtauteen ja kuntoon on kiinnitettävä erityisesti huomiota, koska itse muottipinta on näkyviin jäävä valupinta. Muotin tiiveyteen on käytettävä erityisesti huomiota, koska itsetiivistyvän betonin käyttö lisää osaltaan muotin sisäistä painetta. Muotti ei saa myöskään sisältää reikiä eikä rakoja, koska itsetiivistyvän betonin ominaisuuksista johtuen se purkautuu pienistäkin raoista, betonoinnista syntyvän paineen takia. Liian nopeasti suoritettu betonointi voi rikkoa muotin. Itsetiivistyvän betonin käytöllä säästetään jälkityön osuudesta, jolloin lisäkustannuksia ei synny..

7.2 Kustannukset

Itsetiivisyvässä betonissa hienoaineksen sekä tehonotkistimen määrät ovat tavallista suurempia ja myös stabilatorilisäaineen käyttö voi olla tarpeen. Nämä tekijät nostavat itsetiivistyvän betonin materiaalikustannuksia. Myös hienon kiviaineksen suurempi osuus kiviaineksessa nostaa osaltaan hieman kustannuksia.

(ITB Itsetiivistyvä betoni, Betonikeskus ry. 2004, 8). Kysyntää ei myöskään ole niin paljon, jotta hinta voisi kilpailla tavanomaisen betonin kanssa. Kustannuksia ei käsitellä tämän tarkemmin, tarkemmat tulokset ovat luottamuksellisia yritystä kohtaan.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli selvittää ja tutkia itsetiivistyvän betonin käytöllä saavutettavia hyötyjä paikallavalurakentamisessa sekä laatia laskelma, jolla voidaan helposti vertailla itsetiivistyvän betonin aiheuttamia betonointikustannuksia verrattuna tavanomaisesti käytettyyn betoniin. Työmaavierailuilla saatiin hyödyllistä tietoa työteknisistä ominaisuuksista, kustannus- sekä resurssisäästöistä, joita itsetiivistyvän betonin käytöllä voidaan saavuttaa.

Itsetiivistyvä betoni on vielä vähän käytetty ja tutkittu vaihtoehto paikallavalurakentamisessa ainakin paikallisella tasolla. Asiaan paneutuessa olen itse huomannut itsetiivistyvän betonin tuomat edut positiivisessa mielessä, samaa mieltä ovat olleet myös itse käyttäjät. Asiasta löytyy kirjallisuutta melko vähän, tämän takia tärkeimmät huomiot ovat tulleet itse työmailta.

Aihe on mielestäni ajankohtainen ja lisää tutkittavaa itsetiivistyvän betonin käytöstä löytyy varmasti. Nykyaikainen rakennustapa perustuu nopeaan työvaiheesta toiseen siirtymiseen, jolloin mielestäni itsetiivistyvän betonin käyttö olisi ainakin vartenotettava vaihtoehto tavanomaisesti käytetyn betonin rinnalla.

LÄHTEET

ITB Itsetiivistyvä betoni 2004. Helsinki: Betonikeskus ry, Suomen Betonitieto Oy

Itsetiivistyvä betoni, ITB.[verkkodokumentti]. Rudus [viitattu 8.3.2012] Saatavissa: www.rudus.fi/Download/24643/Itsetiivistyvä%20betoni%20ITB.pdf

Itsetiivistyvän betonin käyttö paikallavalurakenteissa, itsetiivistyvä betoni, työmaaohje 2004. Helsinki: Betonikeskus ry, Suomen Betonitieto Oy.

Kivitalo. Muottijärjestelmät [viitattu 12.2.2012].

Saatavissa: <http://www.kivitalo.fi/>

Rudus www-sivu [viivattu 13.3.2012]

Saatavissa: <http://www.rudus.fi>

Savonia Ammattikorkeakoulu
Janne Lyyra

Nimi:

Työvaihe, jossa työskentelette itsetiivistyvän betonin kanssa:

Seinä valut
sekä pieniä juotoksia

Millainen mielikuva itsetiivistävästä betonista teillä on?

Hyvää aihetta koska ei tarvitse värähtellä ollenkaan.
Valun myös kunnasta hyvin alas.

Oletteko käyttäneet tai olleet työstämässä kyseistä betonia?

Kyllä!

Jos olette, niin

hyviä ominaisuuksia:

Leviää itsestään pitkälle matkalle. Helppo
saada oikeaan korkoon

huonoja ominaisuuksia:

Tarttuvien laittamisen jälkeen.
Ei meidän pysyä betonin pinnalla. Jos muotti
on huonosti tukittu niin alkaa vuotamaan

Eroja tavanomaisesti käytettävään betoniin muotti- ja valuvaiheessa.

Muotti täytyy tukkia kunnolla. Valu vaike
helppo, ei tarvitse kunn laskoa oikea
määrä betonia.

Näkemyks jälkiputsin tarpeesta.

Hyvä pinta tulisi, jos olisi hyvässä kan-
nossa muotti.

Näkemyks kustannuksista.

Hinnoista en tiedä, mutta kalliimpaa kuin
normaali betoni, muuten tälli valettaisiin
kaikki seinät